le pagine più

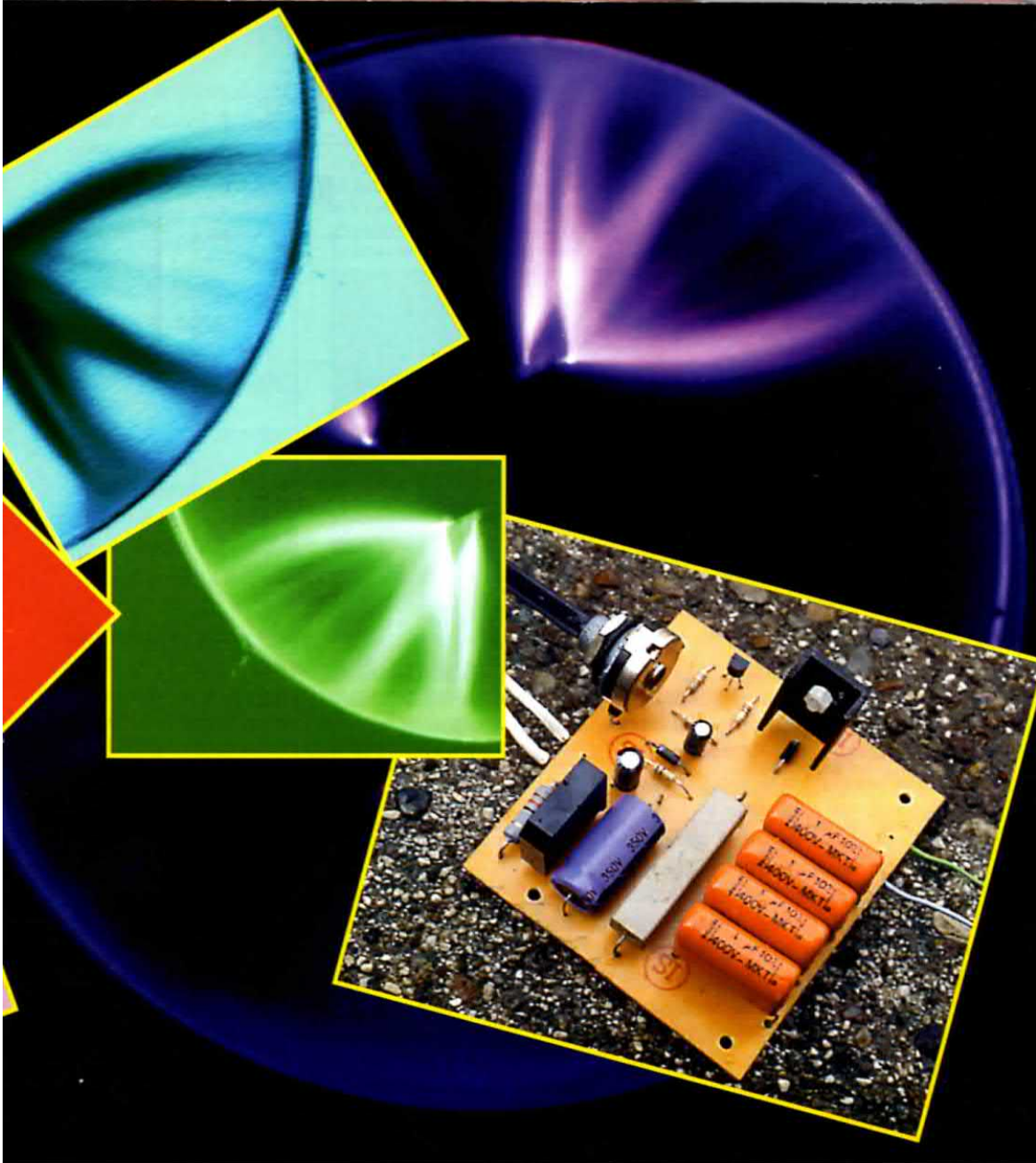
di new Elettronica 2000

ALTA TENSIONE

LA LAMPADA MAGICA

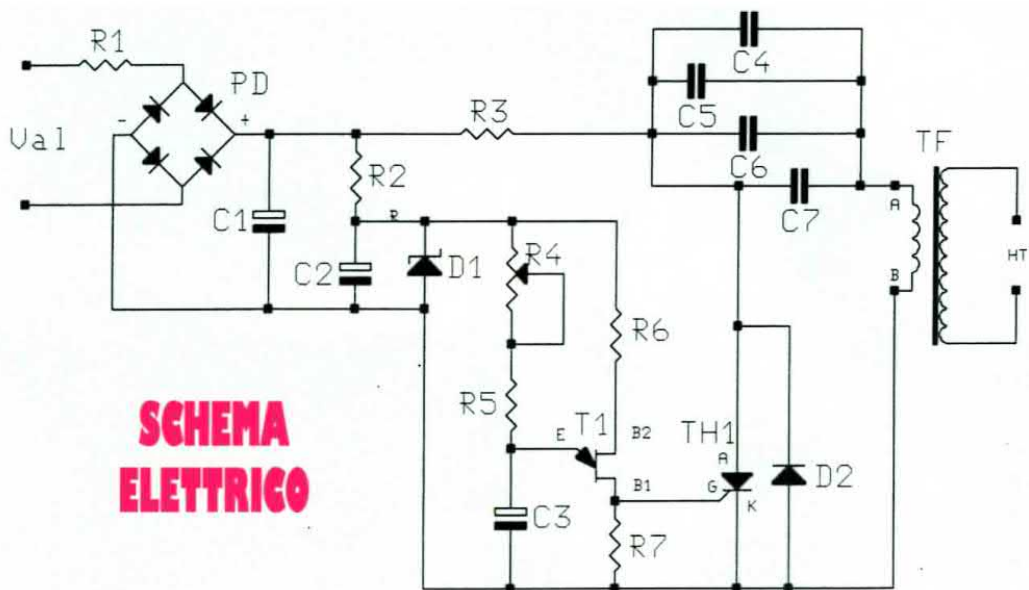
OVVERO, UN SIMPATICO AFFASCINANTE GIOCO CON L'ALTA TENSIONE ED I SUOI FANTASTICI EFFETTI: VEDIAMO AD ESEMPIO COSA SUCCEDE APPLICANDO UN FORTE CAMPO ELETTRICO, PRODOTTO DA UN TESLA-COIL, AD UNA LAMPADA TRADIZIONALE.

Sappiamo bene quanto interesse desti l'alta tensione, quanto siano graditi dagli hobbysti, e in generale dagli sperimentatori elettronici, i circuiti che producono alta tensione o che con essa permettono di ottenere gradevoli ed interessanti fenomeni fisici che si manifestano sotto forma di scariche luminose, misteriose accensioni di lampade a gas non alimentate, ecc.

Perciò nel programmare di mese in mese la nostra rivista cerchiamo di inserire qua e là un circuito funzionante ad alta tensione; lo abbiamo fatto in passato e, visto l'interesse suscitato nei lettori, lo facciamo tuttora. Chi non ricorda la prima sfera al plasma a 50 KV? Oppure quella con sfera sottovuoto, sicura, innocua e capace di produrre bellissimi raggi colorati? E ancora, la lampada magica di novembre/dicembre 1991, e i blaster ad alta tensione di novembre 1992? Insomma, da noi i progetti HV (High Voltage= alta tensione) non mancano di certo!

Ricordando il successo della sfera al plasma di maggio 1990, la prima vera "bomba" che ha scardinato i canoni della stampa elettronica, abbiamo pensato di preparare e pubblicare una "riedizione" di tale apparecchio: un revival che speriamo sia gradito al nostro pubblico.

Questa volta vi proponiamo un tesla-coil (cioè un generatore di altissima tensione...) impulsivo alimentato direttamente con la tensione di rete; un circuito che ricalca le orme di quello proposto nel 1990, rivisto e migliorato per ottenere prestazioni, se vogliamo, "fulminanti"!

Eh, sì, è proprio il caso di dirlo: realizzate il circuito, collegatelo ad una lampadina, e resterete fulminati. Cioè, fulminati dall'effetto, non dalla corrente prodotta dall'elevatore di tensione! Quella vi auguriamo di non provarla ...perchè fa molto male!

Come tutti i circuiti funzionanti ad alta tensione, quello che vi stiamo proponendo è rivolto a quanti

hanno un minimo di esperienza e soprattutto giudizio, ...prudenza; chi lo maneggia deve sapere che oltre ad essere spettacolare, il circuito, maneggiato con poca attenzione, può diventare pericoloso.

Raccomandazioni a parte, vi abbiamo promesso scintille e le avrete. Prima di farle però seguiteci un attimo perchè vi spieghiamo bene in cosa consiste il nostro circuito, da cosa è composto, come funziona, e come va maneggiato.

Il circuito permette di far scoccare scariche elettriche e fulmini all'interno di una qualunque lampadina a 220V, piccola, media, a palla da 100 e 120 millimetri di diametro. Insieme ai fulmini vengono prodotti rumori simili a scoppi di piccoli petardi, ciascuno in corrispondenza di un fulmine! Naturalmente il forte campo elettrico generato dal circuito può innescare luminose e rumorose scariche elettriche anche nell'aria: basta avvicinare a pochi centimetri (2 o 3) i fili di uscita del trasformatore (senza prenderli con le mani!!!) per veder partire una scarica simile ad un fulmine ...da tavolo!

IL CAMPO ELETTRICO

Per ottenere questi ed altri effetti la fisica ci insegna che occorre produrre un forte campo elettrico, il quale può essere realizzato con un generatore di altissima tensione 30÷50 chilovolt, per esempio. Solo un forte campo elettrico permette infatti la scarica all'interno di una lampada ad incandescenza (che contiene gas inerti) o nell'aria, anche se a distanze minori, visto che gli elementi gassosi che la compongono hanno una rigidità dielettrica relativamente alta.

Per produrre l'alta tensione ci siamo affidati ad un generatore. Si veda lo schema elettrico qui in alto: il circuito è alimentato direttamente dalla tensione di rete, anche se nulla vieta di isolarlo

Ecco una scarica tra il filamento e l'anello esterno. Naturalmente la lampadina da usare può essere anche fulminata.

da essa mediante un trasformatore 1:1 (cioè con primario e secondario da 220 volt) da 60-70 watt. Funziona in modo impulsivo, a frequenza bassissima: da un impulso ogni due secondi (circa) a poco più di 4 per secondo (0,5÷4 Hz, in termini più tecnici).

In pratica il circuito produce impulsi ad altissima tensione mediante un generatore di impulsi a 300 volt circa.

Questi pilotano il primario di un trasformatore elevatore EAT (Extra Alta Tensione). Il tutto l'abbiamo ottenuto innanzitutto raddrizzando la tensione di rete con un ponte a diodi (PD) da 400V, 4A e livellando gli impulsi ottenuti mediante un condensatore elettrolitico di capacità relativamente modesta: C1. Diciamo "relativamente" perchè caricato a 300 e più volt (220V, valore efficace della tensione di rete, per 1,41) il condensatore immagazzina comunque molta energia. La resistenza R1 è utile per limitare la corrente che scorre nel ponte a diodi se il circuito si attacca alla rete proprio mentre la sinusoide a 220V raggiunge il valore massimo; in tal caso infatti, essendo scarico C1, la corrente richiesta alla rete diviene molto elevata e, pur essendo un impulso, può (a lungo andare) danneggiare il ponte.

...BASTEREBBE UN EAT

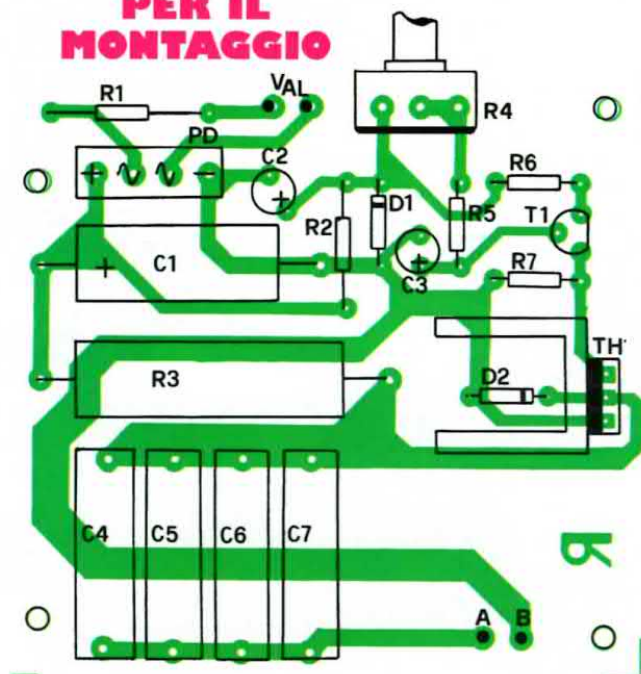
Il componente difficile, il trasformatore: è possibile sfruttare un EAT di un televisore a colori (perchè di solito può fornire tensioni di 20÷25 KV) opportunamente modificato: in pratica basta liberare tutti gli avvolgimenti di controllo (non quello grosso) e rifare l'avvolgimento primario mettendo appunto le 10-12 spire di filo di rame smaltato da

0,5-0,7 mm. Il nuovo avvolgimento va realizzato sulla colonna opposta a quella dell'avvolgimento A.T. (se esiste, altrimenti non si può fare nulla) e bloccato col solito nastro isolante.
Naturalmente dovete scegliere bene (grosso, potente) il trasformatore, altrimenti non si possono ottenere impulsi abbastanza forti.

L'OSCILLATORE AD UNIGIUNZIONE

Dunque, ai capi del C1 normalmente ci sono circa 300 volt in continua; per ricavare degli impulsi con cui pilotare il trasformatore elevatore, senza distruggere tutto, abbiamo utilizzato un circuito con SCR; questo componente (è un diodo controllato, quindi una sorta di interruttore controllato allo stato solido) viene pilotato da un oscillatore ad unigiunzione.

Tale oscillatore fa capo al transistor unigiunzione T1, che fornisce impulsi di tensione (dell'ampiezza di qualche volt...) ai capi della resistenza di base 1 (R7) impulsi la cui frequenza può essere variata, da 0,5 a 4 Hz appunto, mediante il potenziometro R4. Variando la frequenza di lavoro del generatore varia la quantità di impulsi di pilotaggio dell'SCR, quindi quella degli impulsi che vanno al trasformatore EAT; in definitiva, R4 permette di dosare la quantità di "fulmini" emessi dal circuito.

Notate che l'SCR viene acceso dagli impulsi positivi presenti ai capi della R7 quando l'oscillatore funziona; si interdice poco dopo essere andato in conduzione, ovvero quando i condensatori C4, C5, C6 e C7 si sono scaricati. Questi condensatori si caricano, attraverso la R3 e il trasformatore TF (attraverso il suo avvolgimento primario) quando l'SCR è spento, e vengono scaricati bruscamente

R1 = 12 ohm 2W
R2 = 100 Kohm 1/2W
R3 = 1,2 Kohm 13W
R4 = 470 Kohm potenziometro lineare
R5 = 18 Kohm 1/4W
R6 = 10 ohm 1/4W
R7 = 10 ohm 1/4W
C1 = 10 µF 350VI
C2 = 100 µF 25VI
C3 = 1 µF 25VI
C4 = 1 µF 400V
C5 = 1 µF 400V
C6 = 1 µF 400V
C7 = 1 µF 400V
D1 = Zener 15V 1/2W
D2 = 1N4004
T1 = 2N4871
TH1 = SCR 400V, 8A
PD = Ponte raddriz. 400V, 4A
TF = Trasformatore elevatore HT95 (vedi testo)

da quest'ultimo quando va in conduzione.

Quindi il trasformatore viene pilotato ora con un breve impulso positivo (quando si caricano i condensatori) ora da un rapido impulso negativo (quando l'SCR forza la scarica degli stessi condensatori); nel suo secondario viene indotta una tensione elevatissima, impulsiva, disponibile tra i punti HT.

L'energia spesa per produrre i fulmini nella lampada è tale da ionizzare il gas contenuto in un tubo al neon posto nelle vicinanze. Il tubo si accende!

Come avete notato il circuito è semplice, e se realizzato con attenzione funzionerà al primo colpo. Per aiutarvi a realizzare con successo il dispositivo vi diamo qualche consiglio: innanzitutto il circuito stampato, che va realizzato seguendo la traccia lato rame illustrata in queste pagine a grandezza naturale. Se non siete più che esperti in circuiti d'alta tensione non modificate la traccia dello stampato: seguite rigorosamente la nostra. Ricordate che il circuito lavora con tensioni elevate 220-300 volt.

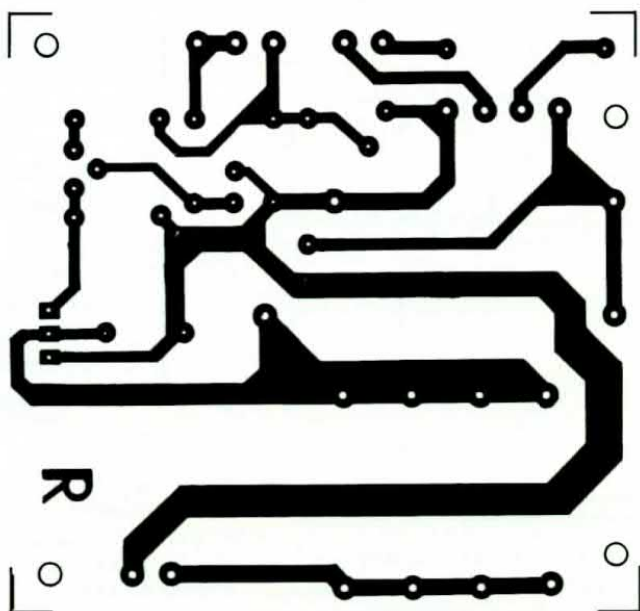
Inciso e forato il circuito stampato montate su di esso prima le resistenze (in ordine di altezza) e i diodi, quindi l'unigiunzione 2N4871; quest'ultimo può essere sostituito anche con un 2N2646 o con un 2N2647. Attenzione all'orientamento dell'unigiun-

zione, che va posizionato come indicato nella disposizione componenti illustrata nella pagina a fianco.

Sistemato l'UJT montate il ponte a diodi e i condensatori: attenzione alla polarità dell'elettrolitico C1, nonché a quella del ponte. Sistemate quindi l'SCR (che va montato con il lato metallico rivolto all'interno dello stampato). Sull'SCR, dal lato tutto metallico, conviene mettere un piccolo dissipatore di calore: diciamo da 15÷20 °C/W; va bene anche un'aletta di alluminio delle dimensioni di 5x2 centimetri, spessa anche 1 millimetro, piegata ad "L".

Montati tutti i componenti sul circuito stampato potete pensare al trasformatore EAT. Quest'ultimo potete trovarlo già pronto a 29.000 lire; basta richiedercelo con un vaglia postale intestato ad Elettronica 2000, secondo le modalità che trovate spiegate in queste pagine. Se volete autocostrurire il trasformatore seguite invece le nostre istruzioni: innanzitutto procuratevi un nucleo di ferrite di qualunque tipo; avvolgete al suo interno 10-12 spire con filo di rame smaltato del diametro di 0,5÷0,7 mm, affiancandole. Avete così realizzato l'avvolgimento primario (punti "A" e "B").

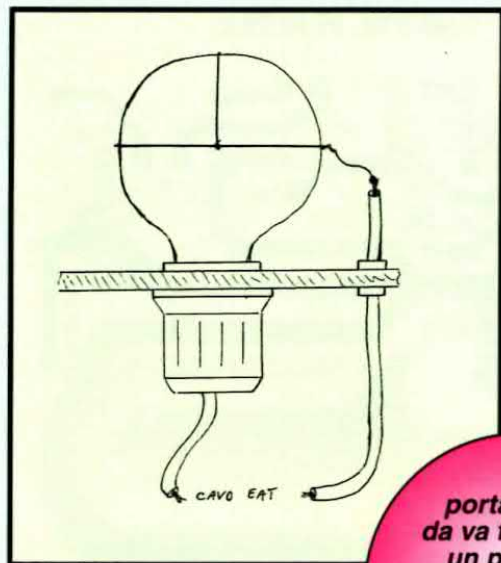
L'AVVOLGIMENTO D'ALTA TENSIONE

Dovete quindi prendere del filo di rame smaltato da 0,15-0,2 mm di diametro, e con esso avvolgere un migliaio di spire (1000÷1500). Nel fare ciò tenete presenti questi accorgimenti: se fate l'avvolgimento sul primario coprite le spire di quest'ultimo con due giri di nastro isolante ed allontanatene i capi; ogni 100 spire coprite le spire sottostanti (del secondario) con un giro di nastro isolante. Questi accorgimenti impediranno scariche all'interno del trasformatore durante il funzionamento.

Naturalmente tenete lontani i capi del primario da quelli del secondario. Bloccate quindi gli avvolgimenti con nastro isolante o con vernice per avvolgimenti o resina epossidica. Quando il trasformatore è pronto raschiate dolcemente gli estremi dei suoi avvolgimenti con un paio di forbici

LATO RAME

La basetta (qui sopra ne vedete la traccia in scala 1:1) ospita tutti i componenti ad eccezione del trasformatore EAT, che va collegato con due fili.

PER IL TRASFORMATORE

Prevedendo che molti dei nostri lettori troveranno qualche difficoltà nel realizzare il trasformatore elevatore (inevitabile purtroppo, trattandosi di un elemento funzionante ad altissima tensione) abbiamo pensato di farne preparare una certa quantità. Chi volesse avere il trasformatore (sigla HT95) potrà acquistarlo per 29.000 lire inviando un vaglia postale del medesimo importo ad Elettronica 2000, c.so V. Emanuele 15, 20122 Milano, indicando nell'apposito spazio (comunicazioni del mittente) i propri dati e cosa richiede (indicare, oltre al proprio nome, indirizzo, la richiesta: trasformatore HT95). Spediremo il trasformatore senza addebitare alcuna altra spesa.

Il portalampada va fissato su un pannello isolante; i fili di uscita del trasformatore vanno all'anello esterno ed al filamento.

o con tela smeriglio, allo scopo di liberarli dallo smalto isolante; attenzione al secondario, il cui filo è molto sottile e può spezzarsi facilmente. Lo smalto va tolto perchè altrimenti è impossibile saldare i terminali.

Collegate con due spezzoni di filo ben isolati (cavo da rete...) i punti "A" e "B" del circuito ai capi del primario del trasformatore EAT; i capi del secondario vanno collegati con cavo ad alto isolamento (quelli usati per la ventosa EAT dei TV a colori; si compera presso i negozianti di materiale elettronico o i ricambisti radio-TV) uno ad un punto di un portalampada a vite tradizionale per lampadine E27 a 220V, ad incandescenza, e l'altro ad un anello che dovrà circondare il bulbo della lampada.

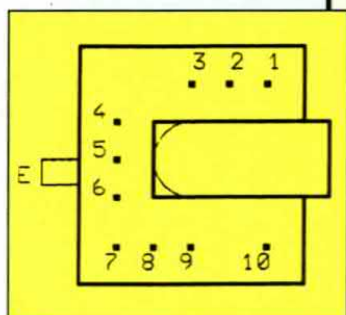
L'ELETTRODO AD ANELLO

L'anello può essere più di uno e comunque deve stare abbastanza lontano (almeno 3 centimetri) dalla filettatura della lampada; si può realizzare con filo di rame nudo, mediante deposizione di vernice conduttiva, con apposite strisce metallizzate autoadesive, tipo quelle che si usano per le decorazioni. In questi ultimi casi conviene sguainare il filo EAT in prossimità del bulbo della lampada e fissarlo all'anello mediante nastro adesivo. Facendo l'anello con filo di rame basta saldare ad esso la fine del cavo EAT, possibilmente lontano dalla lampada, poichè il calore potrebbe incrinare il vetro del bulbo.

Finiti i collegamenti della lampada collegate un cordone di alimentazione terminante con spina da rete ai punti d'ingresso del circuito (Val); mettete quindi il circuito e la lampada su un piano in materiale isolante e privo di polvere (assolutamente non di metallo; evitate anche le buste antistatiche) possibilmente tenete la lampada in posizione retta, quindi infilate la spina nella presa.

Dopo qualche istante dovete sentire dei piccoli scoppiettii, accompagnati da lampi all'interno della lampada; verificate anche che il circuito non scarichi da qualche parte. Quando il dispositivo è in funzione non avvicinate per alcun motivo le

ATTENZIONE!

Vi proponiamo di realizzare un apparecchio dal quale si possono ottenere effetti interessanti e, perchè no, piacevoli e dilettevoli. Un dispositivo che però richiede attenzione e prudenza, perchè può diventare estremamente pericoloso. Non toccate mai il circuito o la lampada quando sono in funzione, e prima di mettervi su le mani attendete una decina di secondi dopo aver staccato la spina dalla presa di rete. Racchiudetelo in una scatola in materiale isolante (forata in qualche punto per lasciar uscire il calore prodotto dai componenti): legno o plastica, purché non verniciati con composti metallizzati.
Soprattutto non fate scherzi con il generatore d'alta tensione, né alle persone né agli animali, perchè potrebbero risultare mortali! Dimostrate la responsabilità che tutti gli sperimentatori elettronici devono avere, la responsabilità ed il rispetto per la vita che già avete dimostrato scegliendo la cultura. La sperimentazione, la scienza insomma come mezzo per migliorare la qualità della vita, non per far danni.

mani ad esso, anche subito dopo averlo spento.

Se volete toccarlo, spostare un filo, o altro, staccate la spina, attendete una decina di secondi, quindi toccate pure dove volete. Se volete vedere un po' di strani effetti staccate la lampada e avvicinate i fili di uscita del trasformatore, sempre su un piano isolante o in aria; attaccate quindi la spina, e con una bacchetta di legno non verniciato avvicinate lentamente uno dei cavi EAT all'altro, fino a veder partire la scarica, il fulmine, tra i due capi. Non prendete i fili con le mani, perchè anche se sono ben isolati possono sempre lasciar passare un po' di corrente.

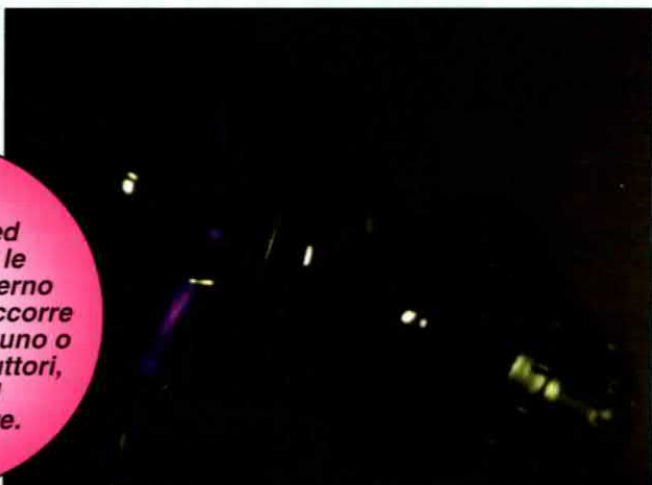
QUANTI STRANI EFFETTI

Per la serie "effetti strani", provate ad avvicinare un tubo al neon alla lampada quando è accesa: anche il tubo si illuminerà senza essere collegato, e ...senza toccare la lampada, altrimenti ...zzzafff! Un bello scossone vi dirà che vi siete avvicinati troppo!

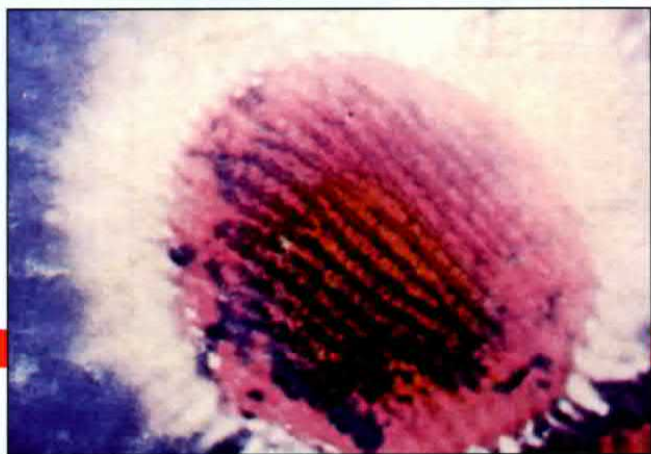
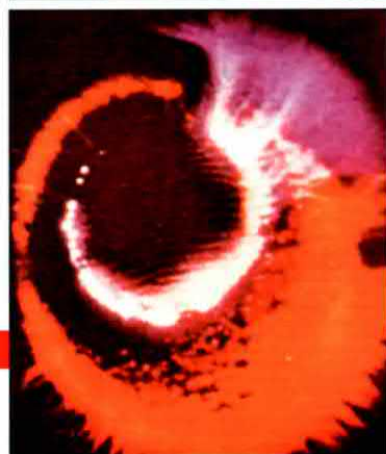
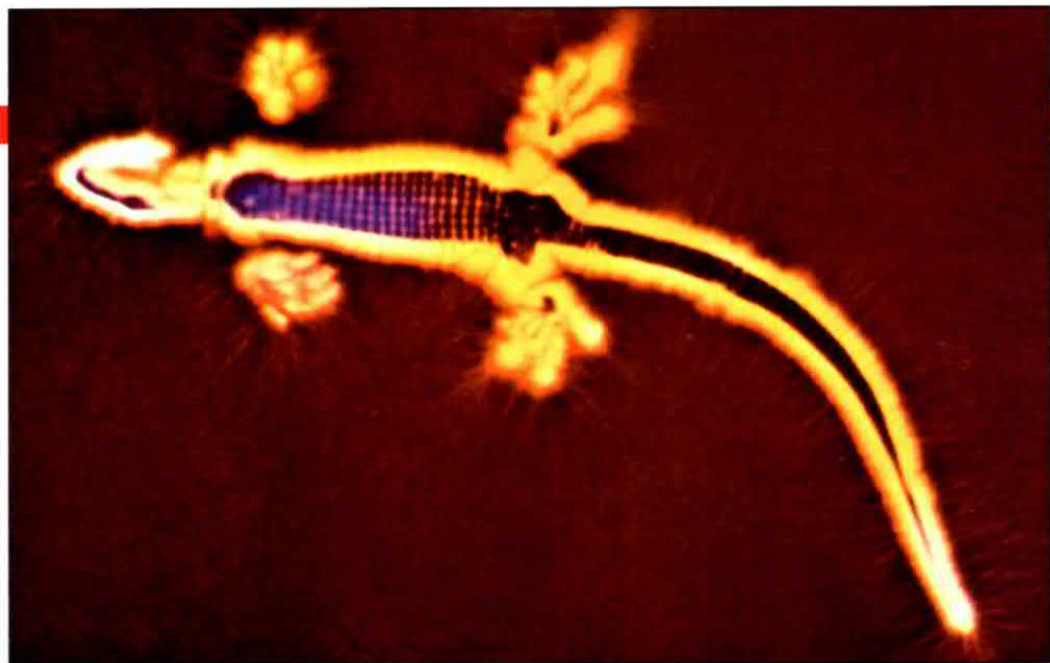
Ancora, fate funzionare la lampada al buio, o comunque in un luogo poco illuminato: la vedrete colorata di azzurro, circondata da una specie di alone, determinato dalla ionizzazione dell'aria circostante.

Ricordate infine che il circuito, poiché determina scariche elettriche nell'aria ionizzandola, produce ozono; questo gas sebbene sia indispensabile in alcuni strati dell'atmosfera terrestre non è molto "genuino". Anzi, pare sia nocivo; quindi fate funzionare la lampada HT solo in luoghi ben aerati, e non respirate troppo gas.

Ah, volete sapere come fate a capire quando state respirando l'ozono? Semplice: ha un odore che somiglia a quello dell'aria dopo un forte temporale con abbondanti fulmini.

Per aumentare ed intensificare le scariche all'interno della lampada occorre circondarla con uno o più anelli conduttori, collegati al trasformatore.

EFFETTO KIRLIAN

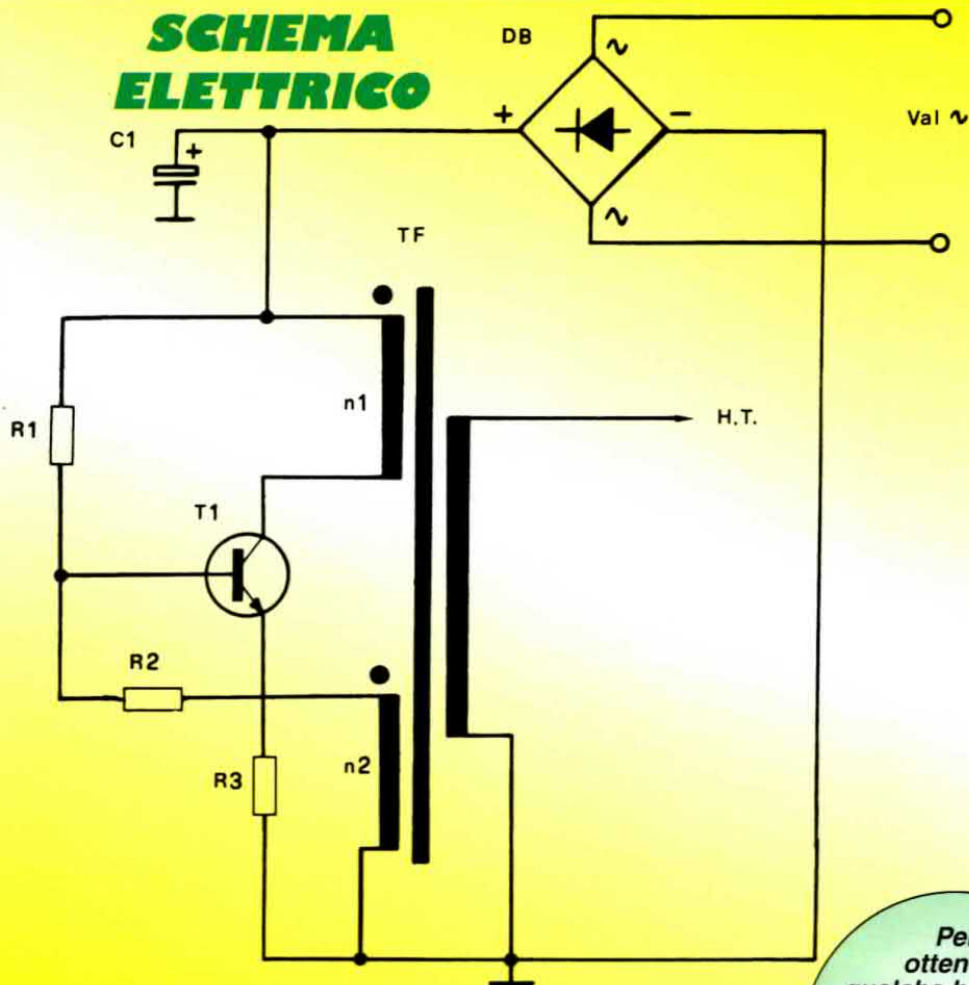
Non si vede perché chi si interessi di scienze elettroniche debba negarsi anche le più (scusate) folli sperimentazioni. In fondo Galileo, che di sperimentazioni e di scienza come sappiamo se ne intendeva, non a caso insisteva sul provare e riprovare. E così, senza noia, possiamo anche fare noi: l'elettronica cioè non solo fine a sè stessa ma anche come mezzo per penetrare i segreti della natura. Quelli che essi siano.

Cominciamo con il fenomeno Kirlian, così chiamato dal nome dello scopritore, un russo poco più che dilettante in elettronica. A questi capitò un giorno di non troppi anni fa di fotografare un soggetto (la moglie, il gatto?!) che per caso era sottoposto ad un intenso campo elettrico. La fotografia apparve strana: intorno al soggetto una luminescienza quasi a raggi, una "aura", che Kirlian pensò potesse essere d'anima, finalmente in qualche modo provata e visualizzata. I fisici sovietici dell' Accademia dapprima sghignazzarono poi, evidentemente ripetuta l'esperienza, cominciarono a studiarci sopra senza ben capire le cose con chiarezza. Perché non solo l'aura veniva fuori, eccome, ma era diversa, per esempio, a seconda dello stato d'animo del soggetto.

Intorno ad una mano c'è un'aura diversa e diversamente luminosa se lo stesso soggetto cioè il proprietario della mano è allegro o immusonito, se è sano o ha qualche malattia.

Scienziati americani di grido andarono in Urss nel '72 a ripetere gli esperienti: l'aura esisteva. Ma cos'era? cosa indicava o significava?! Non vogliamo deludervi ma dobbiamo dirvi che ancora nessuno lo sa: energia biologica? Fenomeno paranormale? Psicoradianza? Mah... voi capite, le parole non significano nulla se non si possono definire esattamente, univocamente. Quindi niente storie ma... esperimenti!

Proviamo anche noi. Non è difficile avere a disposizione una mano o una foglia e con l'elettronica, oggi, un campo elettrico adatto si fa come niente.

UN CIRCUITO PER PROVARE

Osserviamo lo schema elettrico illustrato in queste pagine. Notate che è estremamente semplice, impiega infatti solo un transistor, un trasformatore, un condensatore, un ponte a diodi e tre resistenze fisse.

Per ottenere qualche bella foto Kirlian è sufficiente mettere a punto un generatore d'alta tensione: eccovene uno schema adatto.

La semplicità circuitale è dovuta al fatto che sono sufficienti un oscillatore ed un apposito trasformatore per ottenere l'alta tensione.

L'oscillatore è alimentato con una tensione continua che dipende dal valore efficace della tensione alternata data al ponte raddrizzatore DB: questo e il condensatore elettrolitico C1 costituiscono un alimentatore non stabilizzato, in grado di dare la necessaria corrente all'oscillatore se alimentato da un adeguato trasformatore.

Il trasformatore di alimentazione da collegare deve avere un secondario da 12 o 15 volt efficaci e deve poter erogare una corrente di almeno 1 ampére.

La tensione continua ai capi di C1 alimenta l'oscillatore che fa capo a T1: questo transistor, un normale 2N3055, svolge la duplice funzione di oscillatore e driver per il primario del trasformatore elevatore TF.

Questo trasformatore contiene tre avvolgimenti, cioè: n1 che è il primario, n2 che è l'avvolgimento di reazione e H.T. che è l'avvolgimento secondario.

L'avvolgimento (n1) è quello a cui viene applicata la tensione di partenza.

L'avvolgimento di reazione presenta ai suoi estremi una tensione in opposizione di fase rispetto a quella del primario e così connesso innesca il transistor facendolo entrare in oscillazione.

La tensione di reazione è ovviamente proporzionale a quella sul primario.

La frequenza di lavoro dell'oscillatore è all'incirca 11.000 hertz ed è influenzata dal valore delle resistenze R1, R2 e da quello della tensione di alimentazione: gli 11 KHz sono riferiti ad una tensione continua di circa 15 volt, ovviamente misurata sul condensatore Cl.

Altro parametro che influenza la frequenza di lavoro è il numero di spire del primario e del secondario: tante più sono le spire e tanto più è bassa la frequenza di lavoro; al contrario, meno sono le spire e maggiore è la frequenza.

Quando il transistor oscilla viene indotta nell'avvolgimento secondario una tensione avente la stessa frequenza e forma d'onda di quelle dell'oscillatore, ma il valore della tensione è elevatissimo: all'incirca 10.000 volt! In pratica tra i due capi del secondario ci sarà una differenza di potenziale di 10.000 volt. Un capo dell'avvolgimento è libero, mentre l'altro è stato collegato a massa: la sezione n2-H.T. funziona quindi come autotrasformatore elevatore. Tuttavia si può rimuovere il collegamento a massa e portarlo ad esempio sul positivo o utilizzare gli estremi indipendentemente. Occupiamoci ora della realizzazione del circuito.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per la realizzazione occorre procurarsi i pochi componenti necessari, tutti facilmente reperibili tranne il trasformatore d'alta tensione: questo è un trasformatore avvolto su nucleo in ferrite, del tipo utilizzato per i trasformatori EAT dei televisori.

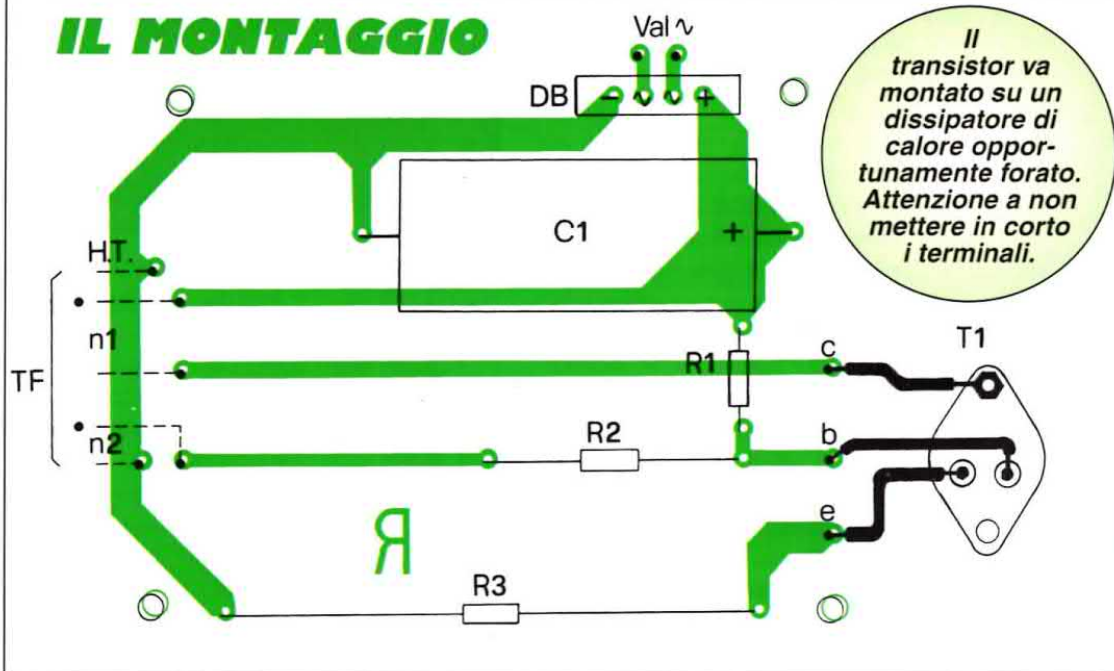
Nulla vieta comunque di utilizzare altri tipi di nucleo, ma occorre fare i conti con i necessari spazi di isolamento, viste le tensioni in gioco.

Nel nostro trasformatore abbiamo l'avvolgimento primario e quello di reazione avvolti da una parte e dalla parte opposta è avvolto il secondario ad alta tensione: in tal modo non c'è pericolo di scarica dal secondario agli altri due avvolgimenti.

Il trasformatore, qualora lo vogliate autocostruire, deve avere gli avvolgimenti così costituiti: n1 = 10 spire con filo in rame smaltato del diametro di 0,6 mm su nucleo con diametro di 16 mm (nucleo EAT dei TV); n2 = come nl e avvolto nello stesso verso, possibilmente contemporaneamente ad esso: per fare ciò

Immagini ottenute con la camera Kirlian. Da "L'uomo e l'ignoto", Armenia Edizioni.

IL MONTAGGIO

Il transistor va montato su un dissipatore di calore opportunamente forato. Attenzione a non mettere in corto i terminali.

dovrete prendere due spezzoni di filo smaltato da 0,6mm di diametro, lunghi 120 centimetri, affiancarli e avvolgere le 10 spire (in realtà 10+10). Contrassegnate poi gli inizi degli avvolgimenti, che corrisponderanno ai pallini segnati nello schema elettrico.

H.T. = 7.000 spire con filo di rame smaltato del diametro di 0,1 mm, avvolte su diametro 16 mm (lo stesso ovviamente del primario).

I capi di n1 e n2 vanno quindi infilati nei rispettivi fori del circuito stampato, ricordando che gli inizi di ciascun avvolgimento devono andare nei fori marcati con i pallini neri (vedere disposizione componenti in alto).

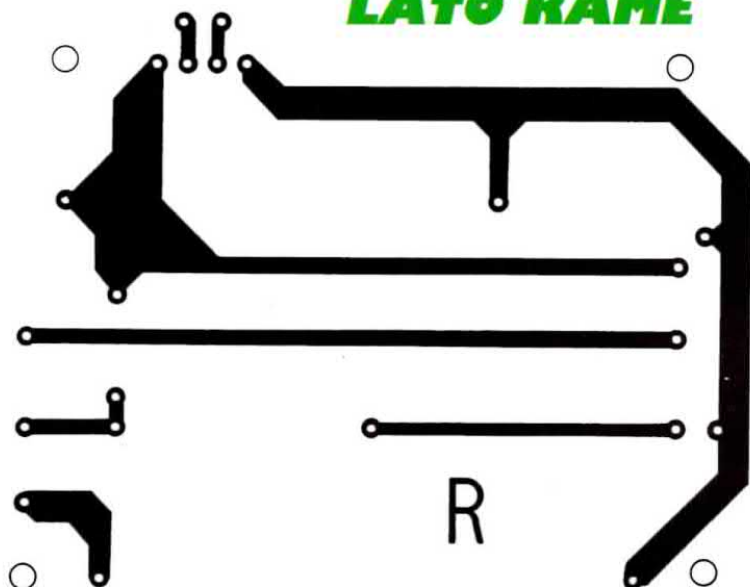
Il transistor andrà montato esternamente allo stampato, su un dissipatore con resistenza termica di almeno 4°C/W. Attenzione alla polarità dell'elettrolitico e alla disposizione del ponte raddrizzatore. Completato il montaggio potrete collegare il secondario del trasformatore di alimentazione (ovviamente non alimentato!), sceglíete voi se da 12 o da 15 volt. Connettete a massa uno degli estremi del secondario H.T. e collegate un filo con isolante spesso almeno 2 millimetri all'altro capo.

Stendete questo filo in modo che sia distante almeno 3 o 4 centimetri dall'altro capo del secondario (quello che avete messo a massa), dalla massa e dal positivo di alimentazione.

COME PROVARE IL GENERATORE

Dovrà inoltre essere distanziato almeno due o tre centimetri da oggetti metallici di qualunque genere. Togliete le mani dal circuito e alimentate il trasformatore con la rete-luce a 220 volt. Dovreste sentire un fischio proveniente dal trasformatore; la cosa indicherà che l'oscillatore funziona.

Se volete avere una conferma "ad

Ecco cosa si vede facendo la foto Kirlian ad una mano. Naturalmente la mano è stata ben isolata...

occhio" del funzionamento del generatore dovete fare in modo da rendere evidenti gli effetti dell'alta tensione: ad esempio prendete in mano un tubo al neon, non importa la forma o il colore (vanno bene anche i, tubi per ultravioletto).

Avvicinatelo gradualmente al filo collegato al trasformatore: se la luminosità dell'ambiente non sarà molta vedrete il tubo accendersi sempre di più man mano che si avvicinerà al conduttore.

Togliendo l'isolante e facendo toccare il vetro del tubo con il conduttore si avrà la massima luminosità. Noterete anche che prima di toccare il conduttore partirà una scarica da esso verso il vetro del tubo neon: tale scarica non vi farà comunque alcun male.

LA PRUDENZA NON E' MAI TROPPA

Evitate però di toccare il filo collegato all'estremo libero del secondario, sia coperto dall'isolante che nudo. Ogni volta che dovrete toccarlo e quindi anche per togliere l'isolante, togliete l'alimentazione al tutto, ricollegandola solo dopo che avrete allontanato le mani vostre e di chi è con voi. Non scherzate assolutamente con il circuito e non fate scherzi perché la tensione H.T. provoca ustioni nel punto di contatto con la pelle. Soprattutto evitate di toccare contemporaneamente i due capi del secondario, perché l'esperienza è tutt'altro che piacevole da ricordare.

L'ESPERIMENTO IN PRATICA

Collegando i terminali del secondario a due placche (due basette ramate) avremo nello spazio isolante interposto un campo elettrico OK per l'esperienza Kirlian.

Desideriamo fotografare ora l'aura di una foglia verde. Facciamo un piccolo panino: 1ª placca, un foglio di carta fotografica, foglia, un foglio di carta bianca isolante, 2ª placca. Diamo corrente per 30-60 secondi. tutto al buio o a tenue luce rossa. Poi smontiamo e sviluppiamo la carta (dal fotografo per poche lire). L'effetto Kirlian è sotto i nostri occhi. Si fanno naturalmente le cose al buio: si da tensione e l'effetto si segue in diretta. Dopo, al solito, si provede a sviluppare la foto che, se a colori, appare interessantissima. Coraggio, proviamo?! Potete sempre invitare per primo all'esperimento l'amico di turno che poi vi rispetterà dignitosamente per tutta la vita. Inviateci le foto che farete: le pubblicheremo volentieri.

❑

LA PIU' BELLA E COMPLETA RIVISTA SU INTERNET
(nel disco allegato programmi per Windows)

Puoi richiedere la tua copia direttamente in redazione con un vaglia postale ordinario di Lire 14.000 indirizzato a L'Agorà srl, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano.